Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Атаджановой Оксаны Алишеровны «ОСОБЕННОСТИ СУБМЕЗОМАСШТАБНОЙ ВИХРЕВОЙ ДИНАМИКИ БАРЕНЦЕВА, КАРСКОГО И БЕЛОГО МОРЕЙ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – Океанология

Диссертационная работа Атаджановой Оксаны Алишеровны посвящена изучению особенностей пространственно-временной изменчивости субмезомасштабных вихревых структур в Баренцевом, Карском и Белом морях на фоне процессов большего масштаба.

Актуальность темы работы

Баренцево, Карское, Белое моря – это активно изучаемые моря российского сектора Арктики. Много работ посвящено исследованию процессов и явлений на больших масштабах. Однако недостаточно изученным является изменчивость гидрофизических полей на масштабе субмезомасштаба. В частности – под влиянием субмезомасштабных вихрей. Такие структуры обладают малыми пространственным масштабом (порядка единиц километров) и временем жизни (от часов до суток). При этом исследования вихрей таких масштабов в других морях показали их роль в перемешивании за счет значительных горизонтальных и вертикальных скоростей. В связи с этим работа Атаджановой О.А. представляет собой актуальное научное исследование.

Структура и объем диссертации работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка условных сокращений и списка литературы из 139 наименований, изложена на 135 страницах, содержит 13 таблиц и 43 рисунка.

Основные результаты, полученные в диссертации.

Во введении обоснована актуальность работы, описана степень разработанности проблемы, поставлены цель и задачи исследования, определены область исследования, научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы, обоснованы методология и методы исследования, достоверность полученных результатов, приведены сведения о личном вкладе автора, основные положения, выносимые на защиту, полный перечень публикаций по теме диссертации.

Первая глава посвящена предмету и объекту исследования. Приводится общая классификация масштабов неоднородностей гидрофизических полей, и субмезомасштаб рассматривается как переходное звено между мелкомасштабными и мезомасштабными процессами. Описаны типы вихревых структур в зависимости от причины их образования генерации, а также методы исследования вихрей. Приведены общие физико-географические характеристики Баренцева, Карского и Белого морей.

Во второй главе исследованы субмезомасштабные вихревые структуры в Белом море. Проанализированы проявления малых вихрей спутниковых и in-situ наблюдения, описана методика выделения вихревых структур на радиолокационных изображениях. Оценены статистические оценки количественных параметров, выявлены районы и периоды наибольшей встречаемости на основе анализа радиолокационных за теплый период 2009-2012 гг. Приведены сведения об изученности фронтальной изменчивости, а также на основе данных за 2010 г. выявлена связь регистрации проявлений вихрей и фронтальной динамики.

Третья глава посвящена исследованию субмезомасштабных вихревых структур в Баренцевом море. На основе радиолокационных изображений за

теплый период 2007 и 2011 гг. получены статистические оценки параметров поверхностных проявлений вихревых структур, районы частой регистрации вихрей, а также периоды их наиболее частой встречаемости. За тот же период на основе продукта по температуре поверхности моря изучены внутримесячная и внутрисезонная фронтальная изменчивость. Показана связь районов и периодов частой регистрации проявлений вихрей с районами фронтальной динамики и значительных неровностей дна.

В четвертой главе приведены результаты анализа радиолокационных изображений за теплый период 2007 и 2011 гг. на предмет вихревых структур в Карском море. Получены особенности пространственно-временной изменчивости малых вихрей и фронтальных зон в Карском море, показана связь между районами частой регистрации проявлений вихрей и фронтальной динамикой, а также топографическими эффектами.

В заключении обобщены результаты диссертационного исследования и сформулированы общие закономерности, характерные для Баренцева, Карского и Белого морей.

Степень обоснованности положений и выводов.

В диссертационном исследовании автор использовал разные типы данных с высоким разрешением в большом объем (в том числе свыше 3,5 тысяч радиолокационных изображений, данные по температуре поверхности моря, контактные наблюдения). Оксана Алишеровна применяла общепринятые в спутниковой океанографии методики. Глубокий и подробный анализ данных позволяет принять обоснованность основных положений и результатов диссертационной работы. Выводы, полученные в рамках исследования, развивают представления, полученные в других морях.

Достоверность и научная новизна.

Достоверность полученных результатов основывается на использовании большого объема высокоразрешающих спутниковых данных и данных in-situ измерений, что позволяет считать данные репрезентативными, а также опробированных методик, неоднократно

применяемых для других морей. Кроме того, используемые методы количественной оценки позволили исключить фактор субъективности.

Научная новизна исследования заключается в получении ранее отсутствовавших сведений о пространственно-временной изменчивости поверхностных проявлений субмезомасштабных вихрей в Арктических морях на фоне процессов большего масштаба. Получены районы и периоды частой регистрации проявлений субмезомасштабных вихрей в Баренцевом, Карском и Белом морях и сформулированы закономерности пространственно-временной изменчивости для трех приливный арктических морей.

Достоверность и научная новизна подтверждаются публикациями в специализированных журналах из списка ВАК (7 статей) и полученным авторским свидетельством на базу данных, а также многочисленных выступлениях на всероссийских и международных конференциях.

Автореферат полностью соответствует диссертации. Основные результаты работы в полной мере отражены в публикациях в рецензируемых научных журналах.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Проанализировано огромное количество РЛИ в указанных районах, выделены и картированы вихревые структуры, получены оценки их горизонтального масштаба, что является основным достоинством работы. Полученные характеристики поверхностных проявлений субмезомасштабных вихревых структур и фронтов могут использоваться в численных глобальных или региональных моделях циркуляции морей для более качественного воспроизведения динамики верхнего слоя.

Полученные в диссертации материалы можно использовать в учебном процессе.

Замечания

1. Основное замечание. На мой взгляд, визуальный анализ радиолокационных снимков, на основе которого построена работа, не позволяет однозначно определить полярность вихрей, в связи с чем правильнее было бы говорить не о "циклоническом типе вращения" (см., например, стр. 45), а о "циклоническом типе закрутки".

2. Стр. 39. Слова "внутренний" и "бароклинный" не употребляются одновременно применительно к радиусу деформации Россби. Внутренний радиус деформации Россби может определяться для двухслойной жидкости (см. Ле Блон, Майсек, ф-лы (16.60) и (18.14). Аналогично: понятия "среднего климатического радиуса Россби" (стр. 61) не существует, хотя в целом ясно, что имел в виду автор.

3. Стр. 52. Здесь путаница. В статье [D'Asaro, 1988] говорится о том, что «Зимой над морем Бофорта располагается центр Полярного антициклона» и о соответствующей антициклонической завихренности ветра в море Бофорта, обуславливающей образование антициклонических вихрей, а не о фоновых течениях, которые, согласно закона сохранения потенциального вихря, в северном полушарии имеют циклоническую завихренность.

4. Стр. 52. Не понятно, что автор имел в виду, говоря о «конвергентной природе циклонических вихрей».

5. Стр. 3. Не понятно сформулирована фраза: «Процессы такого масштаба являются переходным звеном (в энергетическом аспекте) от мезомасштабных процессов к мелкомасштабным, и, следовательно, не принадлежат в полной мере к трехмерным явлениям, и в тоже время не относятся к гидростатически сбалансированным процессам, в которых важны эффекты вращения Земли». В статье [Thomas et al., 2008], на которую ссылается автор, такой фразы нет.

6. Иногда наблюдаются погрешности и несогласованность слов и падежей в тексте, как, например, на стр. 43, 44, 51, 52, 61, что затрудняет понимание. Некоторые предложения не содержат подлежащих. Используются бытовые выражения типа «вихри в виде мелкомасштабной пятнистости» (стр. 62).

Заключение

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует требованиям положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Атаджанова Оксана Алишеровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

Официальный оппонент
доктор географических наук,
Профессор кафедры океанологии СПбГУ

Белоненко Татьяна Васильевна

Институт наук о Земле федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургского государственного Университета» (СПбГУ), 199178, г. Санкт-Петербург, 10 линия Васильевского острова 33-35
Тел: +7 (812) 328-97-09
E-mail: t.v.belonenko@spbu.ru

Подпись руки Т. В. Белоненко
УДОСТОВЕРЯЮ
08 января 2019